

Zur Ausbreitung von *Senecio inaequidens* DC. an Autobahnen in Nordostdeutschland

On the spreading of *Senecio inaequidens* DC. along motorways in northeastern Germany

Von

DETLEF GRIESE

Summary

The neophytic *Senecio inaequidens* DC. from South Africa was reported so far to spread in regions of western and central Europe influenced by atlantic and subatlantic climate. Recent findings show it is now also advancing regions of subcontinental climate in eastern Germany. In this respect motorways are important migration lines.

1. Einleitung

Obwohl erste Belege des aus dem südafrikanischen Florengebiet stammenden Neophyten *Senecio inaequidens* DC. schon vor etwa 100 Jahren im Bereich von Wollkämmereien u.a. bei Bremen und Hannover gesammelt wurden, begann die stärkere Ausbreitung der Art in Mitteleuropa wohl erst vor ungefähr 30 Jahren. Hierbei wurden bislang vorwiegend subatlantisch geprägte oder andere wintermilde Regionen besiedelt. Als primäres Ausbreitungszentrum in Norddeutschland ist der Bereich um die Stadt Bremen anzusehen (vgl. KUHBIER 1977), während die Art in den westdeutschen Raum um Aachen und Köln herum offensichtlich aus Belgien und den Niederlanden einwanderte (vgl. WERNER, ROCKENBACH & HÖLSCHER 1991). In letzter Zeit nehmen Meldungen über Funde in weiter (süd-)östlich gelegenen Gebieten zu, allerdings trat die Art dort bisher meist ephemerophytisch auf (vgl. u.a. BRENNENSTUHL 1995, HERDAM 1994 und 1996, ZIENERT & SCHOLZ 1994).

Im vorliegenden Beitrag wird über aktuelle Vorkommen der Sippe an Autobahnen in Südostniedersachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg berichtet. Der gegenwärtige Besiedlungsstand an einer dieser Strecken wird dokumentiert, um zu einem späteren Zeitpunkt Aussagen über die Stabilität der Arealerweiterung der Sippe entlang eines klimatischen West-Ost-Gradienten treffen zu können. Gleichzeitig soll hiermit die „viatische Migration“ (DOMIN 1931) einer Pflanzensippe exemplarisch dargestellt werden.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Aufbauend auf frühere Einzelbeobachtungen wurden im Jahr 1995 die Mittel- und Seitenstreifen der Autobahn A 2 im Bereich zwischen Hannover und dem „Berliner Ring“ A 10 systematisch auf Vorkommen von *Senecio inaequidens* untersucht. Zwischen Juli und November 1995 wurde die Autobahn mehrfach in beiden Fahrtrichtungen befahren. Alle bei einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 80-100 km/h aufgrund ihres auffälligen Blühaspekts erkennbaren Bestände der Sippe wurden anhand der in Abständen von 0,5 km vorhandenen Kilometrierungsschilder getrennt nach den Richtungsfahrbahnen kartiert. Die Individuendichte wurde halbquantitativ nach der folgenden Skala erfaßt: r = Einzelindividuen, + = mehrere Individuen oder Gruppen, d = bandförmige Bestände oder Massenbestände. Die Verteilung der vorgefundenen Bestände entlang der untersuchten Strecke wird in einer Übersichtskarte bezogen auf 2 km-Abchnitte dargestellt.

Als weitere Autobahnen wurden die A 7 zwischen dem Horster Dreieck südlich von Hamburg und dem Dreieck Salzgitter, die A 39 von dort bis Braunschweig sowie zwischen dem Kreuz Königslutter und der Stadt Wolfsburg, die A 391 westlich sowie die A 395 südlich von Braunschweig auf Vorkommen von *Senecio inaequidens* untersucht. Zur Dokumentation möglicher Initialstadien der Ausbreitung werden außerdem Einzelbeobachtungen der Sippe von anderen Straßen- und Bahnstrecken im östlichen Deutschland aus dem Jahr 1994 mitgeteilt.

3. Ergebnisse

3.1. Die Ausbreitung von *Senecio inaequidens* entlang der Autobahn A 2 östlich von Hannover

Hannover gilt nach WERNER et al. (1991) als „sekundäres jüngerer Ausbreitungszentrum“ von *Senecio inaequidens* mit der Autobahn A 2 als Ausbreitungsachse. Bereits im Juni 1976 beobachtete K.H. HÜLBUSCH auf dem Autobahnmittelstreifen in der Gegend von Isernhagen (nördlich von Hannover) „eine sehr auffällige *Senecio*... die im Vorbeifahren keiner der mir bekannten Arten entsprach“ (vgl. KUHBIER 1977). Ende der 80er Jahre waren nach eigenen Beobachtungen an der Autobahn A 2 nördlich von Hannover schon größere Bestände der Art vorhanden und vom Jahr 1989 an kam sie an zahlreichen Stellen auf den Mittelstreifen zwischen Hannover und Lehrte vor. Vereinzelte Vorposten traten mit größer werdenden Abständen zwischen Lehrte und der Anschlußstelle Peine auf. 1989 befand sich der östlichste nachgewiesene Fundpunkt im Bereich der Anschlußstelle Braunschweig Ost (vgl. BRANDES & GRIESE 1991). In den folgenden beiden Jahren wurde die Art trotz intensiver Nachsuche dort nicht mehr angetroffen, sie trat dann jedoch 1992 etwas weiter östlich mit mehreren Individuen erneut auf.

Nachdem im Spätsommer des Jahres 1994 wiederum an mehreren Stellen zwischen der Anschlußstelle Braunschweig Ost und Helmstedt einzelne Pflanzen der Art im Mittelstreifen beobachtet wurden, fielen dem Autor anlässlich einer Fahrt nach Berlin am 1. November des gleichen Jahres dann auch mehrfach blühende Individuen der Sippe im Bereich von Sachsen-Anhalt und Brandenburg auf (vgl. Tab. 1). Zumindest der Bestand östlich der Raststätte Ziesar deutet aufgrund seiner flächenhaften Ausdehnung darauf hin, daß sich die Sippe zu diesem Zeitpunkt dort schon länger als eine Vegetationsperiode etabliert hatte.

Obwohl die Strecke in den darauf folgenden Wochen zur Kartierung eines anderen

Neophyten noch mehrfach befahren wurde und dazu gerade der Mittelstreifen intensiv beobachtet wurde, konnten in jenem Jahr keine weiteren Wuchsstellen von *Senecio inaequidens* nachgewiesen werden. In der zweiten Jahreshälfte 1995 wurden systematische Befahrungen der A 2 zwischen Hannover und dem „Berliner Ring“ A 10 durchgeführt. Daraus ergab sich die in der Abb. 1 wiedergegebene Verteilung der Art entlang dieser Strecke.

Tab. 1: Fundstellen von *Senecio inaequidens* an der Autobahn A 2 in Sachsen-Anhalt und Brandenburg Anfang November 1994.

Datum	westl. Autobahn-km...	nächster Ort/nächste Anschlußstelle (AS)	Größe des Bestandes	Wuchsbereich
1.11.94	111,0	nörtl. Groppendorf	Einzeulpflanze	Mittelstreifen
10.11.94	107,0	nörtl. Bornstedt	ca. 4 m²	Mittelstreifen
1.11.94	93,0	westl. AS Olvenstedt	2-3 m²	Mittelstreifen
1.11.94	81,5	östl. der Elbe-Brücke	Einzeulpflanze	Mittelstreifen
1.11.94	38,5	östl. Rasthof Ziesar	ca. 10-15 m langer Bestand	südlicher Straßengraben
1.11.94	37,5	östl. Rasthof Ziesar	kleiner Bestand	südlicher Straßengraben

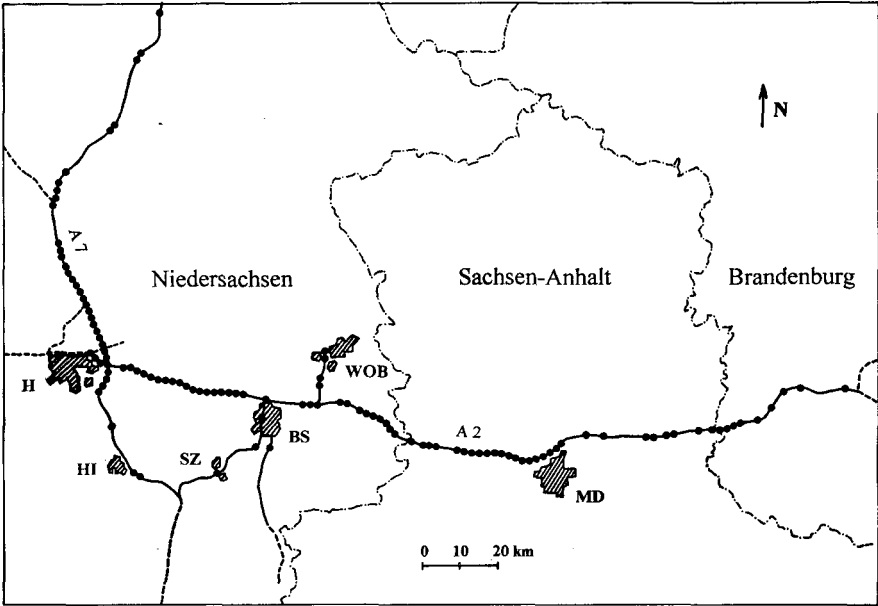


Abb. 1: Vorkommen von *Senecio inaequidens* DC. an der Autobahn A 2 zwischen Hannover und dem Berliner Ring (A 10) sowie einigen Anschlußstrecken im Jahr 1995. Ein Punkt entspricht einem Streckenabschnitt von 2 km.

Von insgesamt 109 untersuchten 2 km-Abschnitten wiesen 76 (entsprechend 70%) Vorkommen von *Senecio inaequidens* auf. Häufungen von Fundstellen finden sich zum einen erwartungsgemäß zwischen Hannover und Braunschweig, aber auch östlich von Braunschweig und — überraschenderweise — westlich von Magdeburg. Östlich der Elbe durchquert die Autobahn das durch nährstoffarme Sande geprägte Gebiet des Fläming. Hier kamen im Untersuchungsjahr nur sehr vereinzelt Individuen der Sippe entlang der Strecke vor. Auf brandenburgischem Gebiet im Bereich südlich von Ziesar ergab sich dann wiederum ein kleiner Schwerpunkt des Vorkommens, bevor die Anzahl der Funde noch weiter nach Osten hin merklich ausdünnte. Im Bereich der Anschlußstelle Lehnin/Groß Kreutz, bei km 4,5, fand sich die am weitesten östlich gelegene Wuchsstelle an der Autobahn A 2.

Die Fundstellen an der Autobahn A 2 im Jahr 1995 sind in Tab. 2 zusammengestellt. Gegenüber 1994 ergibt sich ein erheblicher Zuwachs an Fundpunkten im Bereich von Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Während 1994 lediglich an 6 Stellen blühende *Senecio inaequidens*-Pflanzen gesehen wurden, waren es im Folgejahr nicht weniger als 72 verschiedene 500 m-Abschnitte, in denen Individuen der Art angetroffen wurden. Auch wenn im Vorjahr möglicherweise einige Wuchsstellen übersehen worden sind, so kann dieser Anstieg der Populationsdichte hiermit nicht erklärt werden. Es ist anzunehmen, daß sich entweder schon im Vorjahr bereits an vielen Stellen Jungpflanzen befunden haben, die nach Überdauerung des Winters erst 1995 zur Blüte gelangten, oder es handelt sich um erst im Untersuchungsjahr gekeimte und zur Blüte gelangte Pflanzen. Der relativ milde Witterungsverlauf im Winter 1994/95 könnte eine derartige Populationsentwicklung begünstigt haben (s. a. Abschnitt 4.2).

Die überwiegende Anzahl der Wuchsstellen von *Senecio inaequidens* an der Autobahn A 2 befindet sich auf dem Mittelstreifen zwischen den Richtungsfahrbahnen. Nur in wenigen Fällen finden sich Individuen oder gar ein größerer Bestand in einem der Seitenstreifen. Als Ursache hierfür kann zunächst die unterschiedliche Unterhaltung der beiden Strukturen gelten. Während die Seitenstreifen einer regelmäßigen Mahd unterzogen werden und in der Folge meist eine mehr oder weniger dichte Grasnarbe aufweisen, werden die Mittelstreifen oft nur einmal jährlich gemäht. Durch die auf beiden Seiten vorhandenen Leitplanken und die angepflanzten Gehölze ergeben sich zudem leicht beschattete oder für das Mähwerkzeug nicht zugängliche unbewachsene Bereiche, in denen sich mehr Keimungsmöglichkeiten für Dikotyle als in den Seitenstreifen finden.

Vergleicht man die Häufigkeiten des Auftretens von *Senecio inaequidens* auf Seitenflächen der beiden Richtungsfahrbahnen miteinander (hier insbesondere die jeweiligen Abschnitte der Mittelstreifen), so zeigt sich, daß die Wuchsstellen in der deutlichen Mehrzahl der Fälle auf der Südseite des Mittelstreifens bzw. der Fahrbahn liegen (vgl. Tab. 3). Dies spiegelt die Ausbreitungsrichtung von Westen nach Osten deutlich wider. Möglicherweise führt aber auch die größere Wärmegunst der Südseite zu einer höheren Keimungsrate der Samen und zu einem rascheren Heranwachsen der Jungpflanzen.

Tab. 2: Vorkommen von *Senecio inaequidens* an der Autobahn A 2 zwischen Hannover und dem Berliner Ring (A 10) im Jahr 1995 mit Angabe der Autobahnkilometer und Meßtischblattquadranten.

von km	bis km	Fahrtrichtung		TK-Quadrant	von km	bis km	Fahrtrichtung		TK-Quadrant
		E	W				E	W	
217,5	218,0	d	d	3525/3	189,0	189,5	r	r	"
217,0	217,5	d	d	"	188,5	189,0	+	+	"
216,5	217,0	d	d	"	187,5	188,0	+	+	3627/3,4
216,0	216,5	d	d	"	187,0	187,5	+	+	3627/4
215,5	216,0	d	d	"	186,5	187,0	+	+	"
215,0	215,5	d	d	"	185,5	186,0	r	r	"
214,5	215,0	d	d	"	185,0	185,5	r	r	"
214,0	214,5	+	+	"	184,5	185,0	+	+	"
213,5	214,0	+	+	3525/3, 3625/1	183,5	184,0	r	r	"
213,0	213,5	d	d	3625/1	183,0	183,5	+	+	"
212,5	213,0	d	d	"	182,5	183,0	+	+	"
211,5	212,0	+	+	3625/1,2	182,0	182,5	+	+	3627/4, 3628/3
208,5	209,0	+	+	3625/2	181,5	182,0	+	+	3628/3
208,0	208,5	+	+	"	181,0	181,5	+	+	"
207,5	208,0	r	r	"	180,5	181,0	+	+	"
207,0	207,5	+	+	"	180,0	180,5	+	+	"
206,5	207,0	+	+	"	178,0	178,5	r	r	"
206,0	206,5	+	+	"	177,5	178,0	+	+	"
205,5	206,0	r	r	3626/1	176,5	177,0	r	r	"
204,5	205,0	+	+	"	176,0	176,5	r	r	3628/3,4
202,0	202,5	+	+	"	169,5	170,0	+	+	3629/3
201,5	202,0	+	+	"	169,0	169,5	r	r	"
201,0	201,5	d	d	"	168,5	169,0	d	d	"
200,5	201,0	+	+	"	165,0	165,5	r	r	"
199,0	199,5	+	+	3626/2	164,5	165,0	r	r	3629/3,4
198,5	199,0	+	+	"	160,5	161,0	+	+	3629/4
198,0	198,5	+	+	"	159,5	160,0	+	+	"
197,0	197,5	+	+	"	158,5	159,0	r	r	3629/4, 3630/3
196,5	197,0	d	d	"	158,0	158,5	r	r	3630/3
196,0	196,5	+	+	"	157,5	158,0	r	r	"
195,5	196,0	+	d	"	156,5	157,0	r	r	"
195,0	195,5	+	r	"	153,5	154,0	r	r	"
194,5	195,0	+	r	"	151,5	152,0	+	+	3630/4
193,5	194,0	+	r	3627/1	151,0	151,5	r	r	"
193,0	193,5	+	+	"	150,5	151,0	r	r	"
192,5	193,0	+	+	"	149,5	150,0	r	r	"
191,0	191,5	+	+	3627/1,3	148,0	148,5	+	+	"
190,5	191,0	+	+	3627/3	145,5	146,0	r	r	3631/3
190,0	190,5	+	r	"	144,0	144,5	+	+	3731/1
189,5	190,0	+	+	"	143,0	143,5	r	r	"
142,5	143,0	+	+	"					
140,5	141,0	r	r	3731/2	98,5	99,0	r	+	"
140,0	140,5	+	+	"	98,0	98,5	+	+	"
139,5	140,0	r	r	"	96,5	97,0	r	r	3835/1
139,0	139,5	+	+	"	94,5	95,0	r	r	"
138,5	139,0	+	+	"	93,0	93,5	+	+	"
136,5	137,0	r	r	"	91,0	91,5	+	+	3835/1,2
135,5	136,0	r	r	"	90,0	90,5	r	r	3835/2
135,0	135,5	r	r	"	89,5	90,0	r	r	"
134,0	134,5	r	r	3731/2, 3732/1	89,0	89,5	+	+	"
133,5	134,0	+	+	3732/1,3	87,5	88,0	r	r	"
127,0	127,5	r	r	3732/3	84,0	84,5	+	+	3735/4, 3736/3
123,5	124,0	r	r	3732/4	81,0	81,5	r	r	3736/3
123,0	123,5	r	r	"	76,5	77,0	r	r	3736/4
122,5	123,0	r	r	"	74,5	75,0	r	r	"
121,5	122,0	r	r	"	73,0	73,5	r	r	3736/4
120,0	120,5	r	r	3733/3	72,0	72,5	r	r	3737/3
118,0	118,5	r	r	"	62,0	62,5	r	r	3737/4
115,0	115,5	r	r	3833/2	61,0	61,5	r	r	3737/4, 3738/3
113,5	114,0	+	r	"	57,0	57,5	r	r	3738/3
113,0	113,5	+	r	"	55,5	56,0	r	r	"
111,0	111,5	+	+	"	48,5	49,0	r	r	3739/3
108,0	108,5	r	r	3834/1	44,5	45,0	r	r	3739/1
107,5	108,0	+	+	"	44,0	44,5	r	r	3739/1,3
106,0	106,5	r	r	"	43,5	44,0	r	r	3739/1,3,4
104,5	105,0	r	r	"	41,0	41,5	r	r	3739/4
104,0	104,5	r	r	"	38,5	39,0	+	+	3739/2
103,5	104,0	r	+	3834/1,2	37,5	38,0	+	+	3739/2, 3740/1
103,0	103,5	r	r	3834/2	32,0	32,5	r	r	3740/1
102,5	103,0	+	r	"	27,5	28,0	r	r	3740/2
102,0	102,5	+	+	"	22,5	23,0	+	+	3641/3
101,5	102,0	r	r	"	17,5	18,0	r	r	3641/1
99,5	100,0	r	r	"	5,0	5,5	r	r	3642/3
99,0	99,5	r	r	"	4,0	4,5	r	r	3642/4

Tab. 3: Frequenzen von *Senecio inaequidens* auf Seitenflächen der Richtungsfahrbahnen bezogen auf 500 m-Abschnitte der Autobahn A 2 zwischen Hannover und Berlin.

Nr.	Kategorie	Frequenz absolut	Frequenz in % v. 1	Frequenz in % v. 2
1	Gesamtzahl untersuchter 500 m-Abschnitte	436	100	-
2	- davon mit Vorkommen von <i>Senecio inaequidens</i>	148	34	100
3	- davon mit Vorkommen nur auf der Südseite (Fahrtrichtung Ost)	75	-	51
4	- davon mit Vorkommen nur auf der Nordseite (Fahrtrichtung West)	22	-	15
5	- davon mit Vorkommen auf beiden Seiten des Mittelstreifens	51	-	34

3.2. Ausbreitung von *Senecio inaequidens* an anderen Autobahnen im östlichen Niedersachsen

Auch an einigen Anschlußstrecken der A 2 fand sich *Senecio inaequidens* im Jahr 1995 an zahlreichen Stellen (vgl. Abb. 1). Die wiedergegebene Verteilung der Fundpunkte an diesen Strecken hat nur Minimalcharakter, da sie nur zum Teil in beiden Fahrtrichtungen untersucht werden konnten. Von Hannover breitet sich *Senecio inaequidens* an der A 7 sowohl in nördlicher als auch in südlicher Richtung aus. Die Fundstellen an der Autobahn A 7 sind in Tab. 4 zusammengestellt. Nördlich des Anschlußkreuzes Hannover Ost finden sich zahlreiche Bestände der Art bis zum Dreieck Walsrode. Auch auf dem Abschnitt von dort bis Hamburg trat sie im Untersuchungsjahr an zahlreichen Stellen auf, wobei hier aber auch mit einer Verschleppung von Diasporen aus dem Raum Bremen über die Autobahnen A 1 und A 27 zu rechnen ist. Östlich und südöstlich von Hannover wurden an der A 7 mehrfach Vorkommen festgestellt, südöstlich von Hildesheim (etwa im Bereich des Rasthofes „Hildesheimer Börde“) fanden sich Massenbestände im Mittelstreifen. Noch weiter südlich fiel die Art auf der A 7 im Bereich von Niedersachsen anlässlich mehrerer Fahrten in den Jahren 1994 und 1995 nicht auf.

In Tab. 5 sind zur Dokumentation von Initialstadien der Ausbreitung weitere *Senecio inaequidens*-Funde von einigen anderen Autobahnstrecken in Südostniedersachsen aus den letzten 5 Jahren zusammengestellt. Abb. 2 zeigt eine blühende Pflanze an einer dieser Strecken im Oktober 1992.

3.3. Andere Vorkommen von *Senecio inaequidens* im östlichen Deutschland

In Mecklenburg-Vorpommern sind Vorkommen der Sippe in Rostock und Umgebung schon länger bekannt (vgl. WERNER et al. 1991), neuerdings wurde sie auch im Bereich Greifswald und Stralsund bereits an zahlreichen Stellen gefunden (BORKOWSKY et al. 1996). Aktuelle Meldungen über Einzelfunde der Art liegen ferner aus

Tab. 4: Vorkommen von *Senecio inaequidens* an der Autobahn A 7 zwischen dem Horster Dreieck und dem Dreieck Salzgitter im Jahr 1995 mit Angabe der Autobahnkilometer und Meßtischblattquadranten.

von km	bis km	Fahrtrichtung		TK-Quadrant	von km	bis km	Fahrtrichtung		TK-Quadrant
		S	N				S	N	
34,5	35,0	+		2726/3	129,0	129,5		+	3424/4
35,0	35,5		r	"	130,0	130,5		+	3524/2
49,0	49,5	d	d	2825/4	131,0	131,5	d		3525/1
49,5	50,0	+	r	"	132,0	132,5	+		"
51,0	51,5	+		"	132,5	133,0		+	"
69,5	70,0	r		3025/1	133,0	133,5		+	"
71,0	71,5	r		"	133,5	134,0	+	+	"
87,0	87,5	r		3124/1	134,0	134,5		+	"
87,5	88,0		+	"	134,5	135,0	+	+	"
90,0	90,5	+		3124/3	135,0	135,5	+		"
93,0	93,5		+	"	135,5	136,0	+	+	"
93,5	94,0	d		"	136,0	136,5	+		3525/3
94,5	95,0		r	3224/1	136,5	137,0		+	"
96,5	97,0	+	r	"	137,5	138,0	d	d	"
106,0	106,5		d	3324/1	138,0	138,5	d	d	"
106,6	107,0	r		"	139,0	139,5	d		"
109,5	110,0		+	"	140,0	140,5	+	+	"
110,0	110,5		+	"	140,5	141,0	+	+	"
114,0	114,5	r		3324/3	151,5	152,0	+		3625/1
116,0	116,5	r		"	152,0	152,5	+		"
119,0	119,5	r		3424/2	152,5	153,0	+		"
120,0	120,5	d		"	154,0	154,5	r		3625/1
122,0	122,5	+		"	155,0	155,5	+		3625/1
122,5	123,0		+	"	157,0	157,5	+		3625/3
123,0	123,5	d		"	158,0	158,5	r		3625/3,2
124,5	125,0	d		3424/4	168,0	168,5	r		3725/2
125,0	125,5	d		"	168,5	169,0	+		3725/2,4
125,5	126,0	d	d	"	183,0	183,5	d		3826/3
127,5	128,0		r	"	184,5	185,0	r		3826/3



Abb. 2: Blühender *Senecio inaequidens* an der A 39 bei Mörse. 3.10.1992.

Sachsen-Anhalt für die Stadt Salzwedel (BRENNENSTUHL 1995), für den Tagebau Königsau (HERDAM 1994), das nordöstliche Harzvorland (HERDAM 1996) sowie aus Ostthüringen (ZIENERT & SCHOLZ 1994) und der Niederlausitz (KORSCH in BRENNENSTUHL 1995) vor. Der Autor selbst hat im Jahr 1994 reichblühende Einzelpflanzen von *Senecio inaequidens* an 2 Stellen in Sachsen (Bahnstrecke östlich von Oschatz, MTB 4644/4 sowie im Gleisschotter der Straßenbahn an der Autobahnanschlußstelle Taucha bei Leipzig, MTB 4640/2) und in Thüringen an der Bahnstrecke zwischen Seebergen und Wandersleben festgestellt.

4. Diskussion

4.1. Überlegungen zum Mechanismus der Ausbreitung von *Senecio inaequidens* an Autobahnen

Seit der Öffnung der innerdeutschen Grenze im Jahr 1989 hat der Fahrzeugverkehr und hier insbesondere der Schwerlastverkehr auf der Autobahn A 2 überproportional zugenommen, so daß der untersuchte Streckenabschnitt oftmals von Verkehrsstaus betroffen ist. Die Wahrscheinlichkeit, daß hierbei Diasporen im Profil von Fahrzeugreifen verfrachtet werden und neue Populationen entlang der Strecke begründet werden, hat sich damit erheblich erhöht. Gegenüber den bisher gemeldeten sporadischen Vorkommen der Sippe in den subkontinental getönten Bundesländern (vgl. Abschnitt 3.3.), wo es sich wohl jeweils um die Einschleppung weniger Diasporen handelte, ist bei der „linearen Population“ an der Autobahn A 2 von einem ständigen oder wiederholten Diasporen-Input in die Seitenflächen der Fahrbahn auszugehen. Das Verbreitungsbild der Sippe entlang von Autobahnen zeigt an vielen Stellen weit voneinander entfernte Vorkommen von Einzelindividuen, aber auch größere zusammenhängende Bestände der Art. Im folgenden soll eine Modellvorstellung der wirklichen Ausbreitungsmechanismen und der Populationsentwicklung von *Senecio inaequidens* an Autobahnseitenflächen diskutiert werden:

Für den Ferntransport der Diasporen und das Auftreten von Initialstadien mit wenigen Individuen kann zunächst der agestochore Ausbreitungsweg angenommen werden: Aus einem fruchtenden Bestand auf die Fahrbahn gewehrte Diasporen werden — insbesondere bei nasser oder verschmutzter Fahrbahn — vom Reifenprofil aufgenommen, darin transportiert und an anderer Stelle wieder verloren. Sie gelangen entweder schon hierbei durch Verwirbelung auf die Seitenstreifen der Fahrbahn oder werden anschließend durch Einwirkung der Reifen nachfolgender Fahrzeuge im meist substratreichen Spritzwasser dorthin geschleudert.

Der Aufbau einer Population am initialen Etablierungsort kann über einen zweiten (agesto-) anemochoren Ausbreitungsweg erklärt werden: Durch vorbeifahrende Fahrzeuge werden in relativ geringer Breite in Fahrtrichtung sich ausbreitende Luftwirbelschleppen erzeugt, welche die flugfähigen Diasporen von *Senecio inaequidens* mitreißen und nur über geringe Distanzen entlang der Strecke verfrachten. Möglicherweise sind die Diasporen durch verkehrsbedingte Verschmutzung zudem weitgehend immobilisiert oder weisen ein hierdurch erhöhtes Gewicht auf. Ein Zusammenwir-

Tab. 5: Fundstellen von *Senecio inaequidens* an einigen Anschlußstrecken der A 2 und A 7 in Südostniedersachsen zwischen 1992 und 1995.

Autobahn	nächste Ortschaft/Anschlußstelle (AS)	Anzahl der Individuen	Jahr	TK-Quadrant
A 39	nördlich Abfahrt Wartjenstedt (Landkreis Goslar)	1	1993	3827/3
A 39	n Abfahrt Salzgitter-Watenstedt (Stadt Salzgitter)	1	1995	3828/1
A 39	se Geitelde (zwischen km 26,5 und 27,0, Stadt Salzgitter)	1	1995	3728/4
A 39	n km 6,0, s Mörse (Stadt Wolfsburg)	1	1992	3630/1
A 39	sw Beienrode (Landkreis Helmstedt)	2	1994	3630/3
A 39	"	2	1995	"
A 39	w Stadtteil Westhagen (Stadt Wolfsburg)	1	1995	3630/1
A 39	s AS Fallersleben Süd (Stadt Wolfsburg)	1	1995	3530/3
A 39	AS Sandkamp (Stadt Wolfsburg)	1	1995	"
A 391	e Veltenhof (Stadt Braunschweig)	1	1995	3629/3
A 395	n AS Wolfenbüttel Nordwest (Landkreis Wolfenbüttel)	1	1995	3829/1

ken dieser beiden Faktoren kann als eine mögliche Erklärung dafür angesehen werden, daß sich die Mehrzahl der Wuchsstellen des aus Richtung Westen ankommenden *Senecio inaequidens* an der A 2 auf der in Fahrtrichtung Osten gelegenen Seite des Mittelstreifens befindet, obwohl die nördliche Seite nur wenige Meter entfernt liegt.

4.2. Klimatische Schwankungen als Hintergrund der Ausbreitung von *Senecio inaequidens* nach Osten

Außer durch die angesprochene starke Zunahme des Fahrzeugverkehrs auf der A 2 Richtung Osten könnte die Ausbreitung von *Senecio inaequidens* nach Osten aufgrund von klimatischen Gegebenheiten der letzten Jahre gefördert worden sein. Hierbei dürften insbesondere die relativ milden Winterperioden von Bedeutung sein. In Abb. 3 sind exemplarisch die monatlichen Temperaturminima am Erdboden für die Wetterstationen Bremen, Hannover und Braunschweig (Quelle: DEUTSCHER WETTERDIENST) aus den Jahren 1986 bis 1995 als Diagramm dargestellt.

Nach den strengen Wintern 1986 und 1987 folgte eine Periode von 3 Wintern, in denen die Temperaturen selbst in Braunschweig kaum unter -12°C gingen. Auch im Winter 1992/93 wurde dieser Wert nicht unterschritten, den die unteren Sproßabschnitte von *Senecio inaequidens* nach FIEDLER (1938) und nach eigenen Beobachtungen (s.u.) durchaus überstehen können und daraus im nächsten Frühjahr wieder austreiben. Dadurch ergibt sich im Vergleich zu erst im Jahr der Blüte gekeimten Pflanzen eine erhebliche Vorverlegung der Blüte und mithin die stark erhöhte Chance, daß eine hohe Anzahl reifer Diasporen produziert werden kann. Nach WERNER et al. (1991) kann aus diesen dann im gleichen Jahr noch eine 2. Generation blühender und fruchtender Pflanzen hervorgehen.

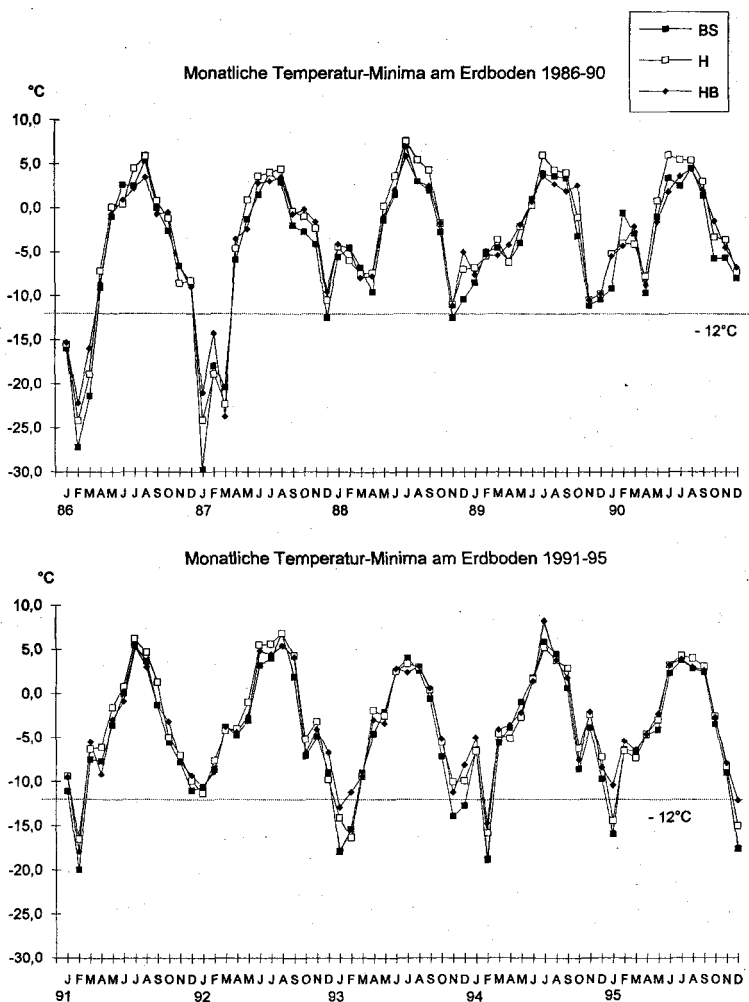


Abb. 3: Monatliche Temperaturminima am Erdboden für die Wetterstationen Bremen, Hannover und Braunschweig in den Jahren 1986 bis 1995 (nach Daten des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES).

Im Januar und Februar 1996 ergab sich aufgrund der seit mindestens einem Jahrzehnt längsten Frostperiode in der hiesigen Region die Möglichkeit zu Beobachtungen bezüglich der Frostresistenz an einem *Senecio inaequidens*-Bestand im Braunschweiger Stadtgebiet. Zum Jahreswechsel ereignete sich die erste Starkfrostperiode mit Temperaturen um -15°C . Die Schneeeauflage erreichte nur wenige cm Höhe. Die meisten *Senecio*-Pflanzen waren zu diesem Zeitpunkt bereits verdorrt, jedoch wiesen einige jüngere Individuen bis in etwa 15 cm Höhe des Sprosses (deutlich über der Schneelage) noch vitale beblätterte Seitensprosse auf.

Nach einer kurzen Phase mit etwas über den Nullpunkt ansteigenden Temperaturen fand erneut eine Starkfrostperiode mit Temperaturen um -15°C und einer Schnee-

auflage von etwa 10 cm Höhe statt, die für mehrere Wochen anhielt. Die Temperatur innerhalb der Schneedecke erreichte nach eigenen Messungen mindestens -8°C . Diese Periode überstanden auch die bisher über dem Schnee vital gebliebenen Blätter der Pflanzen nicht, jedoch fanden sich nach dem erneuten Abschmelzen der Schneedecke an zahlreichen Stellen *Senecio inaequidens*-Pflanzen, die an den basalen Seitensprossen noch zahlreiche intakte Blätter aufwiesen. Dies war insbesondere dort der Fall, wo Jungpflanzen in Pflasterfugen oder am Mauerfuß siedelten (vgl. Abb. 4). Auch Pflanzen, die in Rabatten oder am Rande von stark durch Kaninchenfraß beeinträchtigten Rasen wuchsen, besaßen in Bodennähe noch vitalgrüne kurze Seitensprosse. Bei letzteren machte sich dann jedoch beim Ansteigen der Lufttemperatur auf den Bereich um den Gefrierpunkt in stärkerem Maße der Effekt der Frosttrocknis bemerkbar, so daß zahlreiche dieser Seitentriebe nunmehr noch abstarben.

Nach einem bis dahin sehr niederschlagsarmen Frühjahr mit teilweise aber extrem hohen Tagestemperaturen fielen in der letzten Aprilwoche ergiebige Niederschläge. Wenige Tage später wurde der Bestand erneut aufgesucht. Zählungen an einigen Teilpopulationen der Altpflanzenbestände ergaben, daß im Bereich einer westexponierten, aus überwiegend sandigem Substrat bestehenden Bahnböschung lediglich etwa 1%, im angrenzenden Wegrand auf etwas verdichtetem Boden sowie einem Brachacker jedoch etwa 10-20% der Pflanzen wieder aus dem unmittelbar unter der Bodenoberfläche liegenden Abschnitt der Sproßbasis austrieben. Auch diejenigen Pflanzen, deren wintergrüne oberirdische Seitensprosse durch Frosttrocknis abgestorben waren, hatten auf diese Weise neue Triebe gebildet.



Abb. 4: Vorjährige *Senecio inaequidens*-Pflanze. Im basalen Bereich Seitensprosse mit überwinterten vitalgrünen Blättern. Braunschweig, Schmalbachstraße, 29. Februar 1996.

Aus der Tatsache, daß trotz der extremen Bedingungen ein nicht unbeträchtlicher Teil der untersuchten *Senecio inaequidens*-Population aus dem Vorjahr diesen „Jahrhundertwinter“ überlebt hat, darf wohl die vorsichtige Schlußfolgerung gezogen werden, daß die Art auch in den subkontinental getönten Regionen ihr potentiell Areal noch lange nicht ausgefüllt hat.

5. Zusammenfassung

Der bisher vorwiegend im subatlantisch beeinflussten Mitteleuropa oder anderen wintermilden Gebieten verbreitete, aus Südafrika stammende Neophyt *Senecio inaequidens* DC. dehnt sich jetzt offensichtlich auch zunehmend in die subkontinental geprägten Regionen im östlichen Deutschland aus. Hierbei spielen Autobahnen als Ausbreitungsachsen eine wichtige Rolle. Die aktuelle Verbreitung der Sippe an der in West-Ost-Richtung verlaufenden Autobahn A 2 zwischen Hannover und Berlin wird dargestellt. Ausbreitungsmechanismen und klimatische Hintergründe für die Wanderung der Sippe werden diskutiert.

6. Literatur

- BORKOWSKY, O., KOLOSSA-KATELLIERI, P. & SCHMALHAUS, U. (1996): Geobotanische Untersuchungen in Hecken und heckenähnlichen Biotopen von Mecklenburg-Vorpommern.- Natur u. Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern, N. F. 1 (im Druck).
- BRANDES, D. & GRIESE, D. (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. Eine kritische Übersicht. - Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 1: 173 S.
- BRENNENSTUHL, G. (1995): *Senecio inaequidens* DC. bei Salzwedel — neu für Sachsen-Anhalt. - Flor. Rundbr., 29(2): 181-183.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1986-95): Monatlicher Witterungsbericht.- 33.-43. Jg. Offenbach.
- DOMIN, K. (1931): Geobotanická exkurse na Vysokou v Malých Karpatech.- Rozpr. Z. Tr. Ces. Akad., 41: 1-13. Zitiert nach KOPECKY (1988).
- FIEDLER, O. (1938): Neue Fremdpflanzenfunde an der Leipziger Wollkämmerei und an der städtischen Kläranlage im Leipziger Rosentale. - Sitzungsber. Naturforsch. Ges. Leipzig, 63/64: 189-219.
- HERDAM, H. (1994): Neufunde und Nachträge zur „Neuen Flora von Halberstadt“. 2. Mitteilung. - Abh. Ber. Mus. Heineanum, 2: 1-71.
- HERDAM, H. (1996): Neufunde und Nachträge zur „Neuen Flora von Halberstadt“. 3. Mitteilung. - Abh. Ber. Mus. Heineanum, 3, (im Druck).
- KOPECKY, K. (1988): Einfluß der Straßen auf die Synanthropisierung der Flora und Vegetation nach Beobachtungen in der Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., 23: 145-171.
- KUHBIER, H. (1977): *Senecio inaequidens* DC. — ein Neubürger der nordwestdeutschen Flora.- Abh. Naturw. Verein Bremen, 38: 383-396.
- WERNER D. J., ROCKENBACH, TH. & HÖLSCHER M.-L. (1991): Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. unter besonderer Berücksichtigung des Köln-Aachener Raumes.- Tuexenia, 11: 73-107.
- ZIENERT, W. & SCHOLZ, P. (1994): *Senecio inaequidens* DC. neu für Thüringen.- Inform. Florist. Kartierung Thüringen, 6: 16.

Anschrift des Verfassers:

Detlef Griese, Arbeitsgruppe Geobotanik und Biologie höherer Pflanzen
Botanisches Institut und Botanischer Garten der Technischen Universität Braunschweig
Gaußstraße 7, D-38106 Braunschweig